

File 351:Derwent WPI 1963-2005/UD,UM &UP=200527

(c) 2005 Thomson Derwent

\*File 351: For more current information, include File 331 in your search.  
Enter HELP NEWS 331 for details.

Set	Items	Description
-----	-------	-------------

---	-----	-----
-----	-------	-------

?s pn=de 29622655

S1	1	PN=DE 29622655
----	---	----------------

?t sl/9

1/9/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011203518 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1997-181442/ 199717

XRPX Acc No: N97-149271

X-ray tube for medical diagnosis - has anode connected to vacuum housing  
by deformable wall section and driven by oscillator oil for externally  
cooling anode and housing composed of ceramic parts

Patent Assignee: SIEMENS AG (SIEI )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 29622655	U1	19970320	DE 1003324	A	19960130	199717 B
			DE 96U2022655	U	19960130	

Priority Applications (No Type Date): DE 1003324 A 19960130; DE 96U2022655  
U 19960130

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 29622655	U1	12	H01J-035/10		application DE 1003324

Abstract (Basic): DE 29622655 U

The x-ray tube includes an anode, a cathode and a vacuum housing.  
The anode is connected to the vacuum housing by a deformable wall  
section. The anode is driven so that it oscillates w.r.t. the vacuum  
housing. The anode is cooled externally using e.g. oil.

The vacuum housing is composed of metal and ceramic parts. The  
anode driver includes a U-shaped carrier body connected to a holder  
which is disposed in the opening of the vacuum housing. The x-ray tube  
includes an electro-motor and a power supply. A gas can be used instead  
of a fluid to cool the anode.

USE/ADVANTAGE - Human body investigation. Supports high loads for  
short periods, effective heat transfer from anode.

Dwg.1/2

Title Terms: X-RAY; TUBE; MEDICAL; DIAGNOSE; ANODE; CONNECT; VACUUM;  
HOUSING; DEFORM; WALL; SECTION; DRIVE; OSCILLATOR; OIL; EXTERNAL; COOLING  
; ANODE; HOUSING; COMPOSE; CERAMIC; PART

Derwent Class: S05; V05

International Patent Class (Main): H01J-035/10

International Patent Class (Additional): H01J-035/28

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): S05-D02A3; V05-E01B5; V05-E01H1

BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK**

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**  
⑩ **DE 296 22 655 U 1**

⑤1 Int. Cl. 6:  
**H 01 J 35/10**  
H 01 J 35/28

②1	Aktenzeichen:	296 22 655.6
②2	Anmeldetag:	30. 1. 96
⑥7	aus Patentanmeldung:	P 196 03 324.1
④7	Eintragungstag:	20. 3. 97
④3	Bekanntmachung im Patentblatt:	30. 4. 97

DE 296 22 655 U 1

⑦3 Inhaber:  
Siemens AG, 80333 München, DE

⑤4 Röntgenröhre

DE 296 22 655 U 1

## Beschreibung

### Röntgenröhre

- 5 Die Erfindung betrifft eine Röntgenröhre mit einer Anode, einer Kathode und einem Vakuumgehäuse, wobei der Anode ein Antrieb zugeordnet ist, mittels dessen die Anode in eine oszillierende Bewegung relativ zu der Kathode versetzbar ist.
- 10 Derartige Röntgenröhren sind meist als Drehanoden-Röntgenröhren ausgeführt. Bei derartigen Röntgenröhren ist die Anode mittels einer geeigneten Lagerung relativ zu dem Vakuumgehäuse drehbar gelagert, so daß sie mittels eines geeigneten Antriebs in schnelle Rotation versetzt werden kann. Der
- 15 Brennfleck, d.h. die Stelle, an der der von der Kathode ausgehende Elektronenstrahl auf die Anode auftrifft, liegt also nicht ständig im selben Bereich der Anode. Vielmehr vergeht eine Umdrehungsdauer der Drehanode, bevor ein bestimmter Bereich der Anode erneut vom Elektronenstrahl getroffen wird.
- 20 Da also immer „kalte“ Bereiche der Anode von dem Elektronenstrahl getroffen werden, weisen Drehanoden-Röntgenröhren eine hohe Kurzzeitbelastbarkeit (20 bis 40 kW über einen Zeitraum von einigen Sekunden bis zu etwa einer Minute) auf. Bei derartigen Kurzzeitbelastungen kann die bei der Röntgenstrahlenerzeugung anfallende Verlustwärme normalerweise nicht
- 25 rasch genug von der Drehanode abgeführt werden, so daß die Drehanode als Wärmespeicher fungiert. Nach einer gewissen Betriebsdauer ist daher eine Betriebspause erforderlich, um zu verhindern, daß die Drehanode thermisch überlastet wird.
- 30
- Es ist zwar bereits in der EP 0 328 951 A1 vorgeschlagen worden, eine Flüssigkeitskühlung für die Drehanode vorzusehen, um die Langzeitbelastbarkeit von Drehanoden-Röntgenröhren zu verbessern, jedoch haben entsprechende Lösungen wegen des hohen technischen Aufwandes bisher keinen Eingang in die Praxis
- 35 gefunden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Röntgenröhre der eingangs genannten Art so auszubilden, daß eine hohe Kurzzeitbelastbarkeit der Röntgenröhre gewährleistet ist und gleichzeitig im Interesse einer hohen Langzeitbelastbarkeit auf einfache Weise eine effektive Wärmeabfuhr von der Anode gegeben ist.

Nach der Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch eine Röntgenröhre mit einer Anode, einer Kathode und einem Vakuumgehäuse, wobei die Anode über einen verformbaren Wandabschnitt mit dem Vakuumgehäuse verbunden ist und der Anode ein Antrieb zugeordnet ist, mittels dessen die Anode in eine oszillierende Bewegung relativ zu dem Vakuumgehäuse und der Kathode versetzbar ist. Infolge der oszillierenden Bewegung der Anode relativ zu der Kathode können also die erhitzten Bereiche der Anode bis zum nächsten Eintreten in den Brennfleckbereich abkühlen, so daß eine gegenüber Röntgenröhren mit feststehender Anode erhöhte Kurzzeitbelastbarkeit erreicht wird. Die Voraussetzungen für eine gegenüber herkömmlichen Drehanoden-Röntgenröhren verbesserte Langzeitbelastbarkeit ist dadurch gegeben, daß die Anode sozusagen einen Teil des Vakuumgehäuses darstellt, das über den verformbaren Wandabschnitt mit dem übrigen Vakuumgehäuse verbunden ist. Es besteht also, so wie dies auch gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen ist, die Möglichkeit, die Anode an ihrer Außenseite mit einem Kühlmedium zu beaufschlagen.

Gemäß einer wegen ihrer technischen Einfachheit bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Röntgenröhre als verformbaren Wandabschnitt einen Faltenbalg auf.

Die oszillierende Bewegung kann auf technisch besonders einfache Weise realisiert werden, wenn der Antrieb die Anode im Sinne einer geradlinigen Bewegung antreibt.

Es wird davon ausgegangen, daß mit erfindungsgemäßen Röntgenröhren Dauerleistungen in der Größenordnung von 10 kW und

mehr realisierbar sind. Da bei modernen röntgendiagnostischen Methoden, wie z.B. der Computertomographie, durch Optimierung der Gerätegeometrie und Verbesserung des Detektorwirkungs-  
grades Röntgenröhrenleistungen von mindestens 8 kW erforderlich  
5 lich sind, besteht also die Möglichkeit, eine erfindungsge-  
mäßige Röntgenröhre im röntgendiagnostischen Einsatz im Dauer-  
betrieb zu betreiben.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den beigefügten  
10 Zeichnungen dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung einen Längsschnitt  
durch eine erfindungsgemäße Röntgenröhre gemäß der  
Linie I-I in Fig. 2, und

15

Fig. 2 ebenfalls in schematischer Darstellung einen Längs-  
schnitt gemäß der Linie II-II in Fig. 1.

20

Die Fig. 1 zeigt einen Röntgenstrahler, der ein mit einem  
flüssigen Kühlmittel, z.B. Isolieröl, gefülltes, aus zwei  
Schalen 1a und 1b zusammengesetztes Schutzgehäuse 1 und eine  
darin angeordnete erfindungsgemäße Röntgenröhre aufweist.  
Letztere weist einen Anodenkörper 3, eine feststehende Glüh-  
kathode 4 und einen noch näher zu beschreibenden, insgesamt  
25 mit 5 bezeichneten Antrieb für den Anodenkörper 3 auf. Die  
Röntgenröhre 2 weist ein Vakuumgehäuse 6 auf, das in an sich  
bekannter Weise als aus mehreren Teilen zusammengefügtes Me-  
tall/Keramik-Gehäuse ausgeführt ist, in dessen Innerem die  
Glühkathode 4 angeordnet ist.

30

35

Der eine beispielsweise kreisförmige Umfangskontur aufwei-  
sende Anodenkörper 3 ist über einen verformbaren Wandab-  
schnitt, bei dem es sich in dem in Fig. 1 dargestellten Aus-  
führungsbeispiel um einen vorzugsweise metallischen Falten-  
balg 7 handelt, mit dem Vakuumgehäuse 6 derart verbunden, daß  
der Anodenkörper 3 einen Teil der Wandung des Vakuumgehäuses  
6 darstellt.

Das Vakuumgehäuse 6 ist in seinem in den Figuren oberen Bereich mit einem Gehäuseansatz 6a versehen, in dem sich die Glühkathode 4 befindet, die in dem Fokussierungsschlitz eines schematisch angedeuteten Kathodenbeckers 8 aufgenommen ist. Die Anschlüsse für die Röhrenspannung und die Heizspannung sind nicht dargestellt und in an sich bekannter Weise ausgeführt. In seinem unteren Bereich weist das Vakuumgehäuse 6 ein ringförmiges Gehäuseteil 6b auf, das einen in das Innere des Vakuumgehäuses gerichteten rohrförmigen Ansatz aufweist, an dem das eine Ende des Faltenbalges 7 angebracht ist.

Der im Betrieb der Röntgenröhre von der Glühkathode 4 ausgehende Elektronenstrahl E, der in den Figuren strichpunktiert angedeutet ist, trifft auf die Auftreffstelle 8 des Anodentellers 3 auf. Von der als Brennfleck BF bezeichneten Auftreffstelle geht ein Röntgenstrahlenbündel aus, von dem in den Figuren nur der Zentralstrahl Z strichpunktiert angedeutet ist. Das Nutzröntgenstrahlenbündel tritt durch in dem Vakuumgehäuse 6 und dem Schutzgehäuse 1 vorgesehene Strahlenaustrittsfenster 10 bzw. 11.

Der Antrieb 5 ist derart aufgebaut, daß der Anodenkörper 3 in eine geradlinige oszillierende Bewegung in Richtung des Doppelpfeiles x versetzt werden kann, die im Falle des beschriebenen Ausführungsbeispiels quer zum Zentralstrahles verläuft. Infolge dieser oszillierenden Bewegung relativ zu dem Vakuumgehäuse 6 und der Glühkathode 4 wird der Anodenkörper 3 sozusagen unter dem Brennfleck hin- und herbewegt, so daß der Brennfleck BF zwar ortsfest bleibt, sich der Brennfleck aber nicht stets im gleichen Bereich der Auftrefffläche 9 befindet. Vielmehr bildet sich infolge der geradlinigen oszillierenden Bewegung eine strichförmige Brennfleckbahn aus. Betrachtet man einen bestimmten Bereich der Brennfleckbahn, dessen Abmessungen denen des Brennfleckes BF entsprechen, so vergeht zwischen zwei aufeinanderfolgenden Beaufschlagungen dieses Bereiches mit dem Brennfleck eine halbe Periodendauer

der oszillierenden Bewegung. Der betrachtete Bereich kann sich also bis zur jeweils nächsten Beaufschlagung mit dem Brennfleck abkühlen, so daß in zu Drehanoden-Röntgenröhren analoger Weise eine gegenüber Röntgenröhren mit feststehender  
5 erhöhte Kurzzeitbelastbarkeit erreicht wird.

Der Antrieb 5 umfaßt einen U-förmigen Tragkörper 12, der an den freien Enden seiner Schenkel mit Führungsbahnen versehen ist. Diese wirken mit einem an der Außenseite des Anodenkörpers 3 beispielsweise durch Löten fest angebrachten Führungs-  
10 teil 13 zur Bildung einer Schwalbenschwanzführung zusammen, in der der Anodenkörper 3 bei der Ausführung der oszillierenden Bewegung in x-Richtung geführt ist.

15 Der Tragkörper 12 ist an einem Halteteil 14 fest angebracht, das in die Öffnung des Gehäuseteiles 6b fest eingesetzt ist.

Zwischen den Schenkeln des Tragkörpers 12 ist ein Elektromotor 15 angebracht, der in nicht dargestellter Weise über Versorgungsleitungen mit einer Stromversorgung verbunden ist.  
20 Der Elektromotor 15 ist mit einer Kurbelscheibe 16 versehen. An dieser ist eine Pleuelstange 17 mit ihrem einen Ende angelenkt. Mit ihrem anderen Ende ist die Pleuelstange 17 an dem Führungsteil 13 und damit dem Anodenkörper 3 angelenkt. Es  
25 wird also deutlich, daß die Drehbewegung des Elektromotors 15 in die gewünschte Hin- und Herbewegung des Anodenkörpers 3 in x-Richtung umgesetzt wird.

Der von dem Anodenkörper 3, dem Faltenbalg 7 und dem Halteteil 14 begrenzte Raum steht über in dem Halteteil 14 vorge-  
30 sehene Öffnungen 14 mit dem Innenraum des Schutzgehäuses 1 in Verbindung und ist somit ebenfalls mit der Kühlflüssigkeit gefüllt. Eine weitere Öffnung 19 erstreckt sich durch das Halteteil 14 und die Basis des Tragkörpers 12. An diese Öff-  
35 nung ist eine Zuleitung 20 angeschlossen, durch die mittels einer Fördereinrichtung 21 Kühlmittel in den von dem Anodenkörper 3, dem Faltenbalg 7 und dem Halteteil 14 begrenzten



Raum gepumpt wird, das die Fördereinrichtung 21 über einen Saugstutzen 22 dem Innenraum des Schutzgehäuses 1 entnimmt.

5 Es wird also deutlich, daß eine gute Kühlung der Außenseite des Anodenkörpers 3 gewährleistet ist, so daß sich auch eine gegenüber herkömmlichen Röntgenröhren erhöhte Langzeitbelastbarkeit ergibt.

10 Soweit dies erforderlich ist, kann in die Fördereinrichtung, bei der es sich beispielsweise um eine elektromotorisch angetriebene Pumpe handeln kann, auch eine Kühleinrichtung integriert sein.

15 Der vorstehend beschriebene Aufbau des Antriebs des Anodenkörpers ist nur beispielhaft zu verstehen. So können beispielsweise zur Umsetzung einer Dreh- in eine Linearbewegung andere Getriebe als das beschriebene verwendet werden. Auch muß nicht notwendigerweise ein Motor als Antrieb verwendet werden, der eine Drehbewegung erzeugt. Vielmehr kann auch ein  
20 Linearmotor oder ein Schwingankermotor verwendet werden. Weiter muß als Antriebsmotor nicht notwendigerweise ein Elektromotor vorgesehen sein. Statt dessen kann ein Fluid-Motor, d.h. ein pneumatischer oder hydraulischer Motor vorgesehen sein. Es besteht dann die Möglichkeit, den Kühlmittelstrom in  
25 vorteilhafter Weise als Quelle für die Antriebsenergie auszunutzen.

Bei dem Kühlmittel muß es sich übrigens nicht notwendigerweise um das in dem Schutzgehäuse 1 befindliche Medium handeln. Es besteht vielmehr auch die Möglichkeit, einen Kühlmittelstrom mit einem anderen Medium vorzusehen.  
30

Auch muß der Anodenkörper nicht notwendigerweise eine lineare Bewegung ausführen; vielmehr besteht auch die Möglichkeit,  
35 den Anodenkörper mittels eines geeigneten Antriebs eine oszillierende Schwenkbewegung um einen von dem Brennfleck verschiedenen Punkt oder um eine nicht durch den Brennfleck ver-

29.01.97

7

laufende Achse ausführen zu lassen. Besonders geeignet wäre im Interesse einer geringen Verlagerung des Brennfleckes eine auf der Linie I-I in Fig. 2 liegender Punkt bzw. eine diese Linie schneidende Achse.

5

Sofern hinsichtlich der Spannungsfestigkeit die erforderlichen Maßnahmen getroffen sind, kann anstelle eines flüssigen Kühlmittels übrigens auch ein gasförmiges Kühlmittel vorgesehen sein.

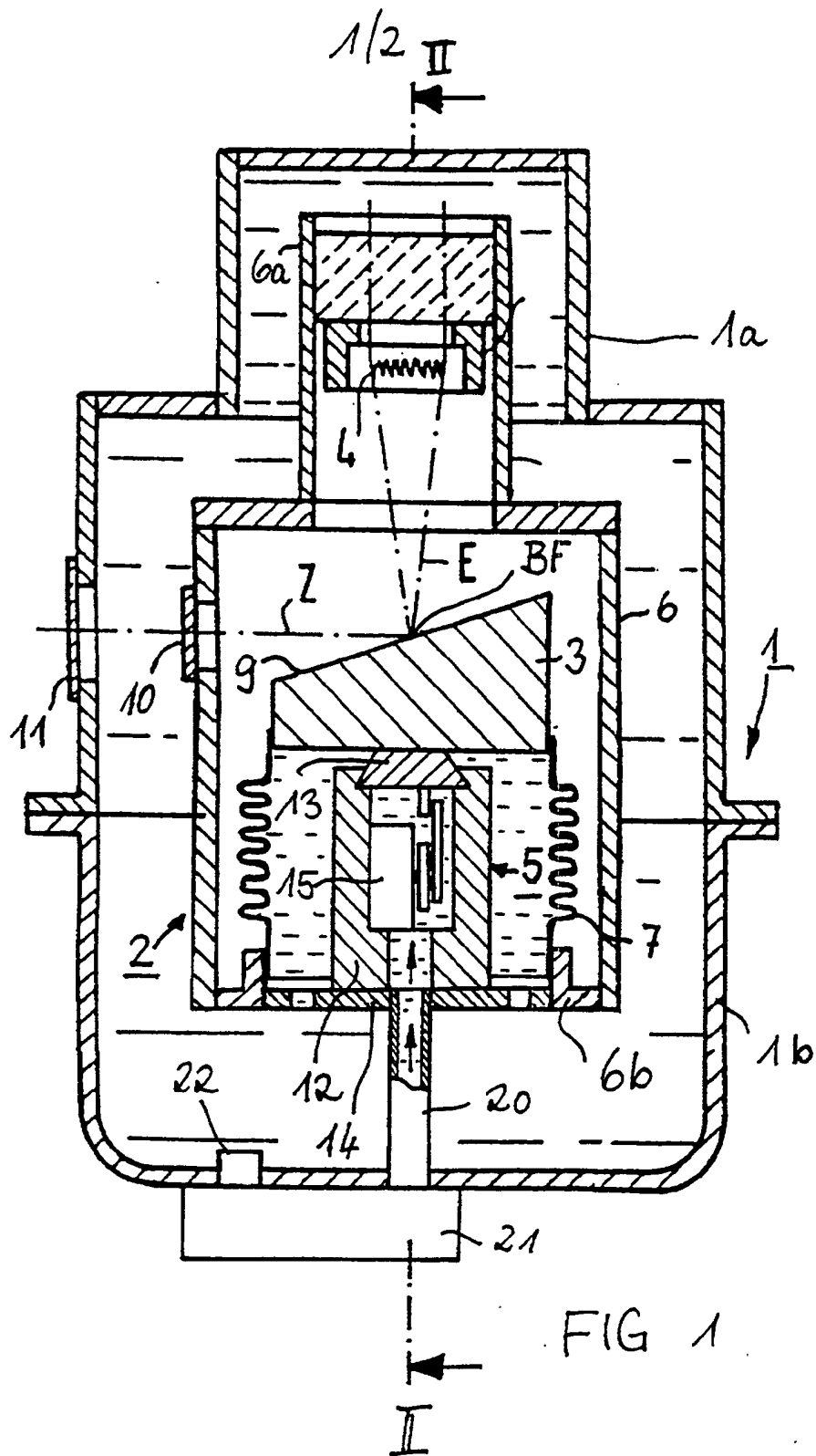
10

29.01.97

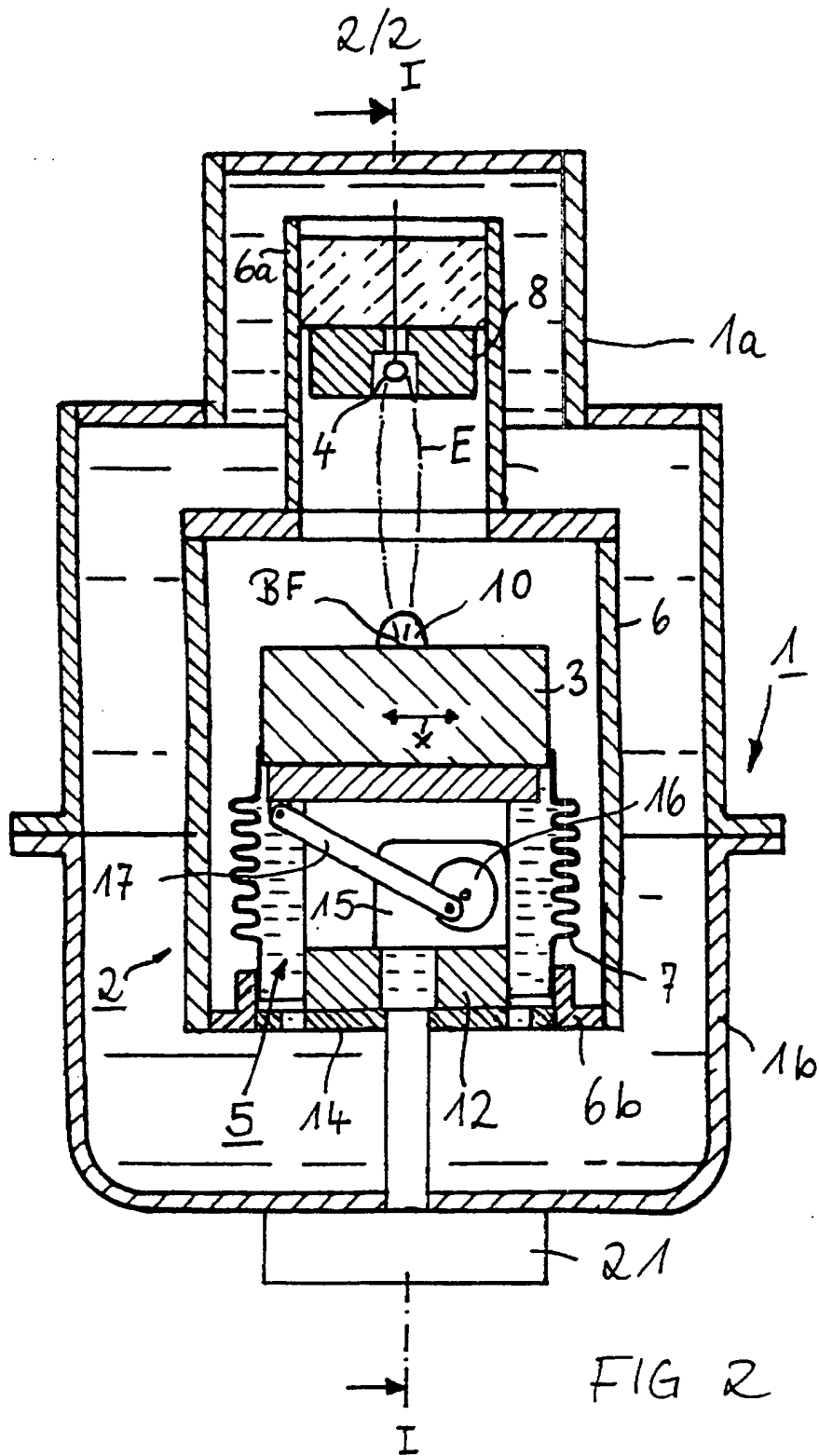
## Schutzansprüche

1. Röntgenröhre mit einer Anode (3), einer Kathode (4) und einem Vakuumgehäuse (6), wobei die Anode (3) über einen verformbaren Wandabschnitt drehfest mit dem Vakuumgehäuse (6) verbunden ist und der Anode (3) ein Antrieb (5) zugeordnet ist, mittels dessen die Anode (3) in eine oszillierende Bewegung relativ zu dem Vakuumgehäuse (6) versetzbar ist.
- 10 2. Röntgenröhre nach Anspruch 1, deren Anode (3) an ihrer Außenseite von einem Kühlmedium beaufschlagt ist.
3. Röntgenröhre nach Anspruch 1 oder 2, welche als verformbaren Wandabschnitt einen Faltenbalg (7) aufweist.
- 15 4. Röntgenröhre nach einem der Ansprüche 1 bis 3, deren Antrieb (5) die Anode (3) im Sinne einer geradlinigen Bewegung (x) antreibt.

29.01.97



29.01.97



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**